

DOI: <http://dx.doi.org/10.26593/jrsi.v7i1.2716.31-40>

Paper ini telah di review dan dipublikasikan di Jurnal Rekayasa Sistem Industri
Volume 7 No 1 April 2018
<http://journal.unpar.ac.id/index.php/jrsi/index>
ISSN 2339-1499 (online)

Penerapan Metoda Six Sigma DMAIC untuk Mengurangi Cacat Pakaian 514 (Studi Kasus di CV Jaya Reksa Manggala)

Sugih Sudharma Tjandra¹, Nixon², Hanky Fransiscus³

^{1,2,3} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141

Email: ¹sugih.sudharma@unpar.ac.id, ³hanky.fransiscus@unpar.ac.id

Abstract

CV Jaya Reksa Manggala (JRM) is one of clothing company. With increasing competition in this clothing company, the companies are required to keep improving the quality of clothing products. One of the important things in quality is reduction of product defects. One of the proven methods of quality improvement is the Six Sigma DMAIC method, which is a continuous improvement method that aims to achieve the best quality. One of the products of CV JRM which is still have a lot of defects is 514 products. From the initial data obtained, DPMO value for process I and II for 514 products is 10,768.52 and 27,341.42 with sigma level 3.79 and 3.43. The steps undertaken in this Six Sigma DMAIC method include define, measure, analyze, implementation and control. Several proposed improvements were then made to reduce the problem of these defects and from the data at the control stage, the DPMO values of processes I and II became 2,941.76 and 1,812.69 with sigma levels of 4.25 and 4.41. From this result it can be said that with Six Sigma DMAIC method, there is improvement of quality for product 514 at CV JRM.

Abstrak

CV Jaya Reksa Manggala (JRM) merupakan salah satu perusahaan pakaian jadi. Dengan semakin ketatnya persaingan pada perusahaan pakaian jadi ini, perusahaan-perusahaan tersebut dituntut untuk terus meningkatkan mutu pakaian hasil produksinya. Salah satu hal yang penting dalam mutu adalah semakin berkurangnya cacat produksi. Salah satu metode perbaikan mutu yang sudah terbukti keandalannya dalam perbaikan mutu adalah metoda Six Sigma DMAIC, yang merupakan suatu metoda continuous improvement yang bertujuan untuk mencapai kualitas terbaik. Salah satu produk dari CV JRM yang masih tinggi jumlah cacatnya adalah produk 514. Dari data awal diperoleh nilai DPMO untuk proses I dan II untuk produk 514 ini adalah 10.768,52 dan 27.341,42 dengan level sigma 3,79 dan 3,43. Tahap-tahap yang dilakukan pada metoda Six Sigma DMAIC ini meliputi define, measure, analyze, implementation dan control. Beberapa usulan perbaikan kemudian dilakukan untuk mengurangi masalah cacat ini dan dari data pada tahap control, diperoleh nilai DPMO proses I dan II menjadi 2.941,76 dan 1.812,69 dengan level sigma 4,25 dan 4,41. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa dengan metoda Six Sigma DMAIC ini terjadi peningkatan mutu untuk produk 514 pada CV JRM.

Kata kunci: Perbaikan Mutu, Six Sigma, Metodologi DMAIC

Pendahuluan

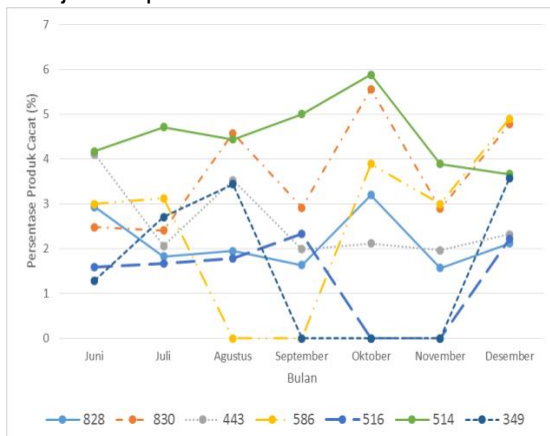
CV Jaya Reksa Manggala merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi berbagai macam jenis pakaian dan bekerja sama dengan beberapa perusahaan besar dengan merek terkenal, seperti Ambrogio, Eiger dan Fila. Dengan semakin banyaknya perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang yang sama, maka CV JRM perlu

menjaga kepercayaan atau loyalitas yang telah diberikan oleh konsumen. Loyalitas konsumen dipengaruhi oleh kepuasannya dalam memperoleh layanan. Kepuasan tersebut dipengaruhi oleh mutu yang diberikan, baik berupa jasa, maupun mutu produk (Jahanshahi, Gashti, Mirdamadi, Nawaser, & Khaksar, 2011). Berdasarkan hasil wawancara dengan Manajer Produksi, konsumen akan

puas terhadap kinerja CV JRM apabila perusahaan menghasilkan produk yang bermutu. Apabila konsumen memperoleh produk cacat, maka perusahaan memperoleh pinalti. Besarnya pinalti disesuaikan dengan jumlah produk cacat yang diterima oleh konsumen. Semakin banyak produk cacat yang diterima oleh konsumen, maka semakin besar kerugian yang diperoleh oleh perusahaan.

Pencegahan lolosnya produk cacat dilakukan oleh perusahaan dengan melakukan 100% *inspection*. Dengan melakukan 100% *inspection*, jumlah produk cacat yang diterima oleh konsumen dapat diminimasi. Walaupun demikian, perusahaan tetap akan mengalami kerugian apabila produk cacat tetap dihasilkan. Produk cacat yang dihasilkan perlu di-*rework* sehingga diperlukan biaya dan waktu tambahan.

CV JRM memproduksi pakaian dengan variasi yang banyak. Model-model pakaian umumnya diberikan kode berupa nomor artikel. Terdapat 8 artikel yang umumnya dipesan oleh konsumen, yaitu artikel nomor 828, 830, 443, 586, 516, 514, dan 349. Berdasarkan data dari bulan Juni sampai dengan Desember 2016, CV JRM memiliki persentase produk cacat yang cukup tinggi. Persentase produk cacat dari kedelapan model tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase produk cacat dari 8 model

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat produk dengan nomor artikel 514 memiliki rata-rata persentase produk cacat yang paling tinggi dibandingkan 7 artikel lainnya, yaitu sebesar 4,54%. Produk nomor 514 merupakan pakaian berbahan dasar benang yang kemudian dirajut.

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat pula produk nomor 514 selalu diproduksi setiap

bulannya. Oleh karena itu cacat produk nomor 514 perlu diminimasi agar perusahaan dapat meningkatkan kepercayaan atau loyalitas konsumen sehingga perusahaan dapat terus berkembang dan bersaing di bidang pakaian jadi.

Produk cacat (*defective*) tentunya dapat diminimasi dengan mencegah terjadinya cacat (*defect*). Metode perbaikan mutu yang sudah terbukti berhasil mengurangi cacat adalah *Six Sigma DMAIC*. Metode ini merupakan metode perbaikan mutu berkelanjutan dengan target 3,4 DPMO (*defect per million opportunity*).

Berdasarkan uraian di atas, makalah ini bertujuan mengurangi cacat (*defect*) pada produk nomor 514 dengan menggunakan metode *Six Sigma DMAIC*.

Metodologi Penelitian

Setelah dimulai dengan studi pendahuluan, identifikasi dan perumusan masalah, dan studi literatur, masuklah penelitian pada tahap-tahap dari *Six Sigma DMAIC*. Tahap-tahap ini berupa *define, measure, analyze, improve* dan *control* (Montgomery, 2013). *Six Sigma* merupakan metode peningkatan kualitas yang diterapkan oleh Motorola sejak 1986. Target dari *Six Sigma* adalah peningkatan kualitas menuju 3,4 *defect per million opportunities* (DPMO) untuk setiap produk berupa barang atau pun jasa dalam upaya mengurangi jumlah cacat (Gaspersz, 2002).

Tahap pertama dalam metodologi DMAIC adalah *define*. Tahap ini merupakan langkah pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* (Gaspersz, 2002). Pada tahap *define*, dilakukan identifikasi proses produksi lalu dilanjutkan dengan pembuatan diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*) untuk mengetahui lebih jauh mengenai proses-proses yang berkenaan dengan produk tersebut. Setelah itu ditentukan *Critical to Quality* (CTQ).

Pada tahap *measure*, dilakukan pengumpulan data selama periode tertentu untuk mengetahui kondisi aktual produksi yang dihasilkan. Dari data tersebut dibuat peta kendali, penentuan DPMO dan *sigma quality level* dari produk tersebut.

Pada tahap *analyze*, data pada tahap *measure* akan dianalisa untuk memilih jenis cacat yang akan diperbaiki. Akar permasalahan penyebab cacat, kita identifikasi dengan pembuatan diagram sebab akibat,

dilanjutkan dengan pembuatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengetahui urgensi dari akar permasalahan yang akan diperbaiki (Pyzdek, 2003).

Pada tahap *improve*, dilakukan penerapan berbagai usulan untuk mengurangi jumlah cacat dan pada tahap *control* dilakukan pengumpulan data kembali pada produk setelah dilakukan beberapa perbaikan. Dari data tersebut, dibuat peta kendali, dihitung lagi DPMO dan *sigma quality level*. Selain itu, pada tahap *control* juga dibuat rencana pengendalian proses dan prosedur-prosedur agar perbaikan dapat terus dilakukan (Montgomery & Woodal, 2008).

Hasil dan pembahasan

Tahap pertama *Six Sigma DMAIC* adalah *define*. Penelitian ini diarahkan untuk mengurangi cacat (*defect*) pada produk nomor 514. Langkah awal dalam perbaikan mutu produk ini adalah dengan mengetahui proses produksinya dan karakteristik mutu yang kritis (CTQ). Berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan manajer produksi CV JRM, proses produksi secara umum dapat digambarkan dengan diagram SIPOC seperti pada Gambar 2.

Proses pertama adalah proses *linking*, yaitu proses penyambungan potongan kain hasil rajutan dari supplier PT DNP Collection menjadi satu pakaian utuh. Setelah itu, dilakukan proses obras untuk membuat sisi tepi pakaian bagian dalam rapi, bersih dan benang tidak mudah terurai. Proses berikutnya adalah som sontek, yaitu proses pelipatan benang yang keluar dari pola pakaian yang semestinya. Proses ini dilakukan dengan bantuan alat manual. Proses inspeksi pertama dilakukan setelah proses som sontek ini, dengan menggunakan dua lampu yang dimasukkan pada bagian dalam pakaian untuk dapat melihat apakah terdapat lubang atau

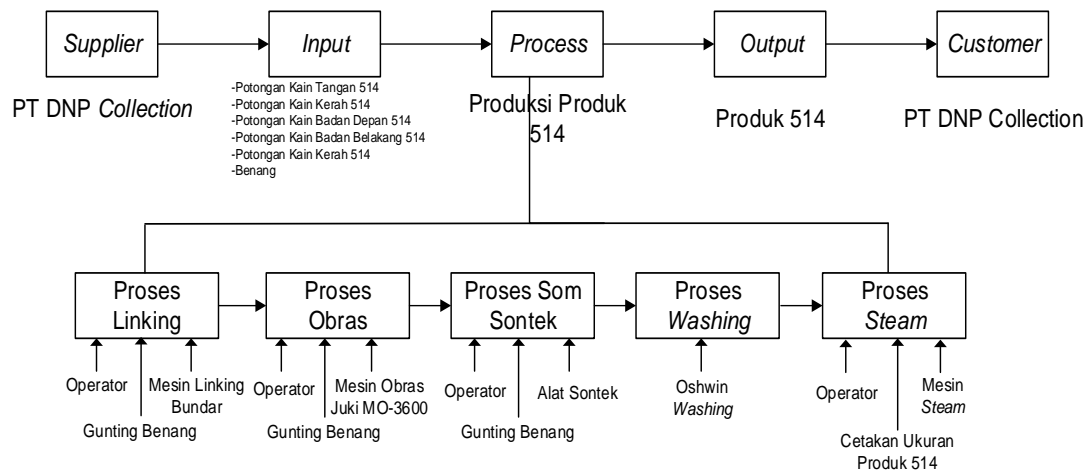
cacat lain pada bagian rajutan, sambungan atau obras. Setelah diinspeksi, pakaian diproses *washing* atau pencucian. Dalam hal ini, proses *washing* dilakukan oleh rekan kerja dari CV JRM, yaitu Oshwin *Washing*. Proses berikut yang dilakukan adalah proses setrika *steam* dengan sebelumnya melakukan inspeksi pakaian hasil dari proses *washing*. Pada proses steam ini, pakaian dirapikan dengan setrika uap agar pakaian rapi dan tidak ada kerutan. Setelah itu, dilakukan inspeksi terakhir untuk menjamin tidak adanya cacat produksi sebelum dikirim pada konsumen.

Dari penjelasan proses produksi di atas, selanjutnya pada tulisan ini, proses *linking* sampai dengan som sontek disebut proses I dan proses *steam* disebut dengan proses II.

Setelah diketahui urutan proses produksinya, langkah selanjutnya adalah mengetahui CTQ. CTQ dapat diketahui dengan cara melakukan wawancara kepada konsumen. Akan tetapi, identifikasi CTQ pada penelitian ini dilakukan dengan menanyakan kepada manajer produksi. Hal ini disebabkan konsumen sudah menyampaikan karakteristik mutu yang kritis dan harus diperhatikan oleh produsen kepada CV JRM. CTQ pada produk nomor 514 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi CTQ dan jenis cacat

Proses	CTQ	Cacat
Proses <i>Linking</i>	Penyatuan potongan pakaian	Cacat sambungan
Proses Obras	Kerapian hasil pengobrasan	Cacat tidak rapi
	Kesempurnaan hasil pengobrasan	Cacat gelombang
Proses Som Sontek	Kerapian benang pada pakaian	Cacat benang
Proses QC Lampu	Kesempurnaan bentuk pakaian	Cacat lubang
Proses <i>Steam</i>	Ketepatan ukuran	Cacat ukuran
	Ketepatan bentuk	Cacat keriput



Gambar 2. Diagram SIPOC

Tahap kedua yang dilakukan adalah tahap *measure*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang digunakan untuk mengukur performansi proses sebelum dilakukan perbaikan (Fransiscus, Juwono, & Astari, 2014). Tahapan yang dilakukan pada tahap *measure* adalah pembuatan peta kendali u serta perhitungan DPMO dan *sigma quality level*.

Peta kendali digunakan untuk mengevaluasi dan memahami kondisi proses yang dijalankan oleh perusahaan saat ini. Data yang digunakan adalah data jumlah cacat dalam 15 hari. Pemeriksaan dilakukan secara 100% *inspection*. Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah produk yang dihasilkan berbeda-beda setiap harinya. Oleh karena itu peta kendali yang dapat digunakan adalah peta kendali u .

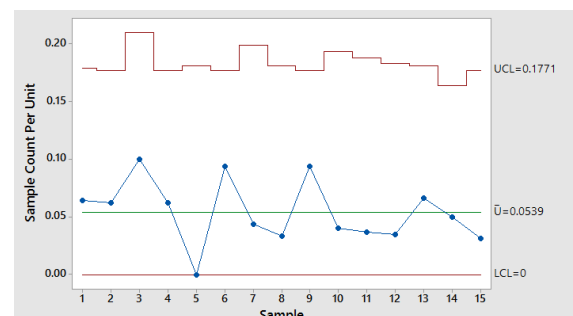
Seperti telah disebutkan di atas, terdapat dua kali pemeriksaan, yaitu sebelum dan setelah dilakukan proses *steam*. Oleh karena itu jenis cacat yang ditemukan pada stasiun inspeksi sebelum proses *steam*, seharusnya tidak ditemukan di stasiun inspeksi setelah proses *steam*. Stasiun inspeksi sebelum proses *steam* memeriksa cacat yang terjadi akibat proses I, sedangkan stasiun inspeksi setelah proses *steam* memeriksa cacat yang terjadi dikarenakan proses II. Dengan demikian dapat diukur performansi proses I dan proses II. Hasil pemeriksaan selama 15 hari untuk proses I dan II dapat dilihat pada Tabel 2. Produk yang diperiksa pada Proses I dan II berturut-turut adalah 445 dan 401. Hal ini yang menjadi dasar pemikiran perlu dibuat dua peta kendali, yaitu peta kendali u untuk proses I dan proses II. Gambar 3 dan 4 berturut-turut

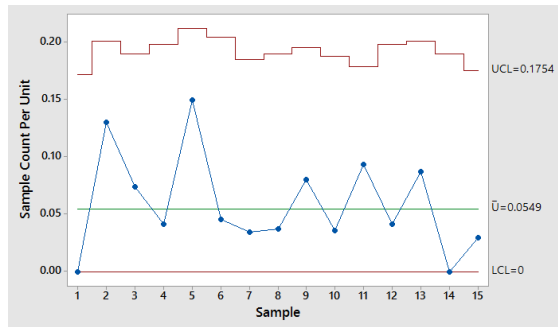
merupakan peta kendali u sebelum dan setelah proses *steam*.

Tabel 2. Rekapitulasi cacat proses I dan II sebelum perbaikan

Proses	Jenis cacat	Jumlah cacat
Proses I	Cacat sambungan	6
	Cacat tidak rapi	4
	Cacat gelombang	8
	Cacat benang	1
	Cacat lubang	5
Proses II	Cacat ukuran	11
	Cacat keriput	11

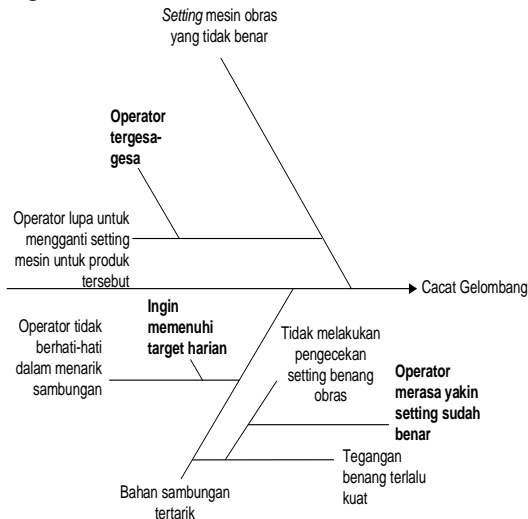
Berdasarkan Gambar 3 dan 4, tidak terdapat data yang berada di luar LCL dan UCL. Oleh karena itu proses I dan II dapat dikatakan terkendali. Dengan demikian performansi proses I dan II dapat dilakukan. Ukuran performansi yang digunakan dengan menggunakan metode *Six Sigma DMAIC* adalah DPMO dan *sigma quality level*. Pada proses I, diperoleh nilai DPMO sebesar 10.786,52 dan *sigma quality level* sebesar 3,79. Sedangkan pada proses II diperoleh nilai DPMO sebesar 27.431,42 dan *sigma quality level* sebesar 3,43.

Gambar 3. Peta kendali u proses I produk 514

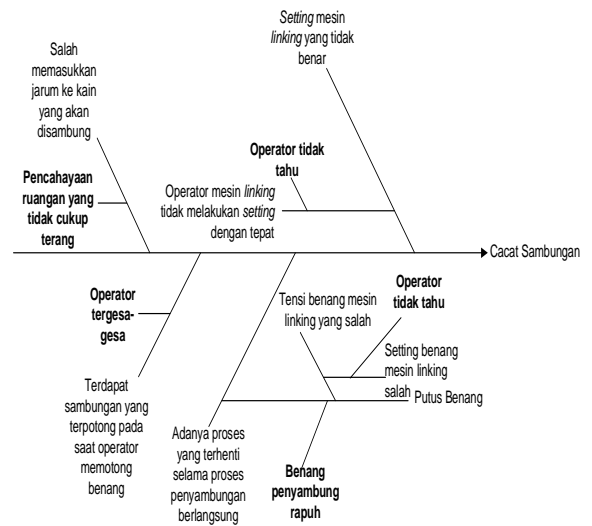
Gambar 4. Peta kendali u proses II produk 514

Tahap ketiga pada metodologi DMAIC adalah *analyze*, dimana dilakukan dua hal yaitu mengidentifikasi akar permasalahan dari cacat yang didapat pada tahap *measure* dan membuat *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menentukan prioritas perbaikan yang akan dilakukan.

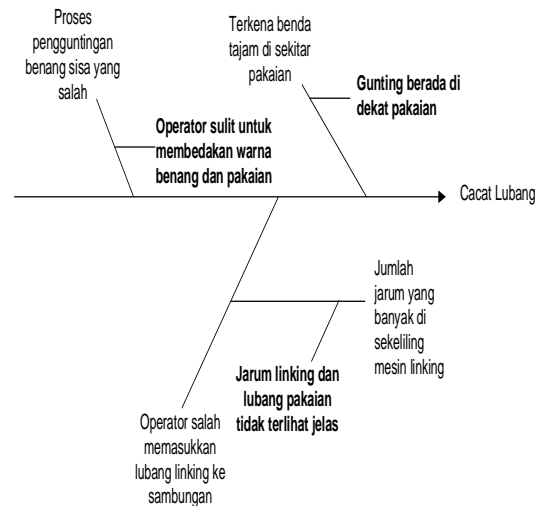
Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa terdapat 5 buah CTQ pada proses I dan 2 buah CTQ pada proses II. Setiap CTQ terdiri dari satu jenis cacat. Setiap jenis cacat yang termasuk dalam CTQ perlu dicari tahu akar penyebabnya, sehingga dapat diperoleh usulan penyelesaian masalah dengan tepat. Pengidentifikasian akar masalah dilakukan dengan membuat *fishbone* atau diagram sebab akibat. Diagram sebab akibat dari proses I ditunjukkan pada Gambar 5 sampai dengan Gambar 9.



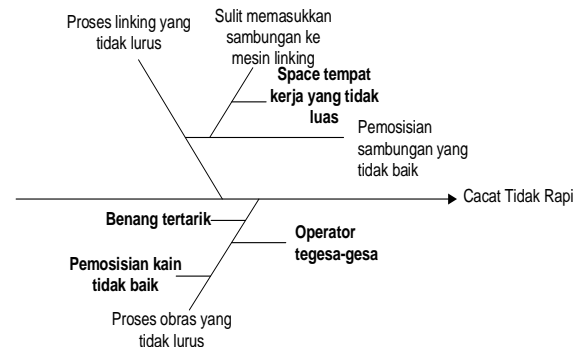
Gambar 5. Diagram sebab akibat cacat gelombang



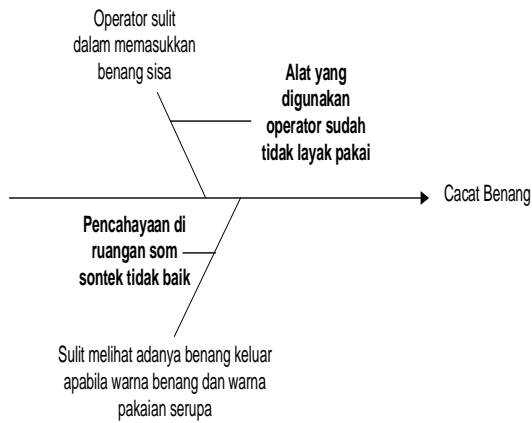
Gambar 6. Diagram sebab akibat cacat sambungan



Gambar 7. Diagram sebab akibat cacat lubang



Gambar 8. Diagram sebab akibat cacat tidak rapi



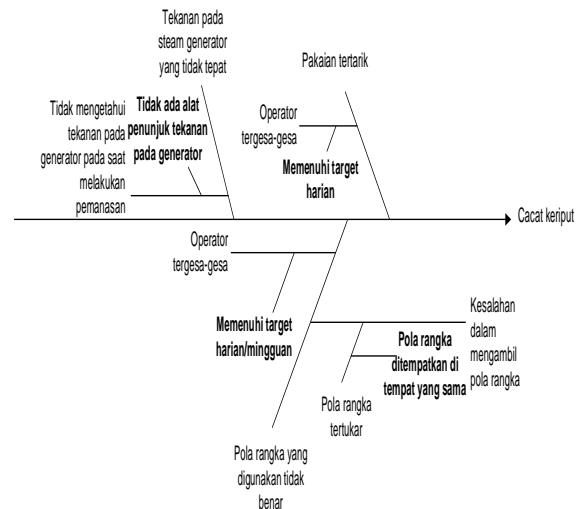
Gambar 9. Diagram sebab akibat cacat benang

Berdasarkan diagram sebab akibat yang ditunjukkan pada Gambar 5, diketahui bahwa cacat gelombang disebabkan oleh operator yang tergesa-gesa, operator yang terlalu menginginkan memenuhi target harian sehingga mengabaikan kualitas pekerjaan, dan operator yang merasa yakin bahwa *setting* mesin sudah benar sehingga tegangan benang terlalu kuat dan mengakibatkan terjadinya cacat gelombang. Diagram sebab akibat pada Gambar 6 menunjukkan bahwa cacat sambungan terjadi dikarenakan akar masalah operator tidak tahu cara melakukan pengaturan mesin *linking*, pencahayaan ruangan yang tidak terang sehingga operator salah memasukkan jarum ke kain yang akan disambung, operator yang tergesa-gesa, dan benang yang rapuh. Akar-akar masalah ini yang mengakibatkan terjadinya cacat sambungan. Akar masalah terjadinya cacat lubang seperti ditunjukkan pada Gambar 7 adalah gunting yang berada di dekat pakaian sehingga terkena pakaian, operator sulit membedakan warna benang dan pakaian sehingga proses pengguntingan benang sisa menjadi salah, jarum *linking* dan lubang pakaian tidak terlihat dengan jelas. Cacat tidak rapi terjadi karena 4 akar masalah, yaitu *space* tempat kerja yang sempit sehingga sulit memasukkan sambungan ke mesin *linking*, operator yang tergesa-gesa, benang yang tertarik, dan pemosisian kain yang tidak baik sehingga proses obras tidak lurus. Penemuan akar masalah ini diperoleh seperti ditunjukkan oleh Gambar 8. Jenis cacat terakhir yang terjadi pada proses I adalah cacat benang. Jenis cacat ini disebabkan oleh 2 akar masalah, yaitu alat yang digunakan sudah tidak layak pakai dan pencahayaan yang tidak baik. Hal ini ditunjukkan oleh diagram sebab akibat pada Gambar 9.

Proses II atau proses *steam* memiliki dua buah karakteristik kualitas yang kritis, yaitu ketepatan ukuran dan bentuk. Jenis cacat yang terjadi pada CTQ ketepatan ukuran adalah cacat ukuran, sedangkan jenis cacat yang terjadi pada CTQ bentuk adalah terjadinya cacat keriput. Pencarian akar masalah terjadinya kedua jenis cacat ini secara berturut-turut ditunjukkan pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Diagram sebab akibat cacat ukuran



Gambar 11. Diagram sebab akibat cacat keriput

Pada Gambar 10 diketahui terdapat 5 akar masalah yang menyebabkan terjadinya cacat ukuran. Kelima akar masalah tersebut adalah sulitnya memosisikan pola rangka untuk dimasukkan ke dalam baju, operator yang tergesa-gesa ingin memenuhi target harian, operator lupa dan tidak melihat *size pack* yang diinginkan dikarenakan *size pack* yang berjauhan dari operator, tekanan *steam* yang tidak tepat karena tidak adanya alat penunjuk tekanan, pola rangka tertukar karena pola rangka dengan jenis berbeda yang ditempatkan di tempat yang sama. Cacat

keriput terjadi disebabkan 3 akar masalah seperti ditunjukkan pada Gambar 11, yaitu pakaian yang tertarik karena operator yang tergesa-gesa mengejar target, tidak adanya penunjuk tekanan pada generator saat melakukan pemanasan, pola rangka dengan jenis berbeda yang ditempatkan pada tempat yang sama sehingga pola rangka tertukar.

Semua akar masalah yang ditemukan perlu dicari solusinya agar dapat meminimasi terjadinya cacat (*defect*). Langkah selanjutnya adalah menentukan prioritas akar masalah yang perlu diselesaikan terlebih dahulu. Prioritas disusun dengan menggunakan *failure mode effect analysis* atau sering juga disebut dengan FMEA. FMEA merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk menentukan prioritas dari perbaikan yang akan dilakukan (Gaspersz, 2002). Dengan menggunakan FMEA maka dapat diketahui mana akar masalah yang memiliki urgensi lebih tinggi untuk diselesaikan. FMEA merupakan sebuah tabel terdiri dari 9 kolom, yaitu proses, mode kegagalan potensial, penyebab potensial dari kegagalan, perbaikan yang telah dilakukan, *severity score*, *occurrence score*, *detection score*, *risk priority number* (RPN), dan usulan tindakan perbaikan (Gaspersz, 2002). Perbaikan yang telah dilakukan perlu diketahui agar tidak terjadi kesalahan serupa dengan tindakan-tindakan sebelumnya. Hal ini dapat membantu penentuan usulan perbaikan. RPN diperoleh dari perkalian *severity score*, *occurrence score*, dan *detection score*. *Severity*, *occurrence* dan *detection score* dinilai oleh pelaku proses. Hal ini disebabkan pelaku proses merupakan orang yang mengetahui dan memahami proses yang dijalani. Nilai RPN yang semakin besar menunjukkan semakin tinggi tingkat urgensi suatu masalah perlu diselesaikan. Tabel 3 dan 4 merupakan FMEA yang sudah disederhanakan dan diurutkan berdasarkan proses.

Tabel 3. FMEA proses I

Proses	Mode Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial dari Mode Kegagalan	RP N	Usulan Tindakan Perbaikan
Linking	Setting mesin linking yang tidak benar	Operator tidak tahu	224	Montir <i>linking</i> selalu melakukan proses <i>setting</i> mesin <i>linking</i> sebelum proses produksi dimulai (pagi/malam)
Linking	Adanya proses yang terhenti selama proses penyambungan berlangsung	Operator tidak tahu	70	

Proses	Mode Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial dari Mode Kegagalan	RP N	Usulan Tindakan Perbaikan
Linking	Adanya proses yang terhenti selama proses penyambungan berlangsung	Benang penyambung rapuh	45	Mengingatka n konsumen dan melakukan pengecekan terhadap benang yang diterima
Linking	Terdapat sambungan yang terpotong saat pembuangan benang	Operator tergesa-gesa	75	Supervisor selalu mengingatka n operator agar lebih berhati-hati ketika memotong benang
Linking	Operator salah memasukkan jarum ke kain yang akan disambung	Pencahayaan ruangan yang tidak cukup terang	120	Memberikan pencahayaan yang baik sesuai dengan pekerjaan yang operator lakukan
Linking	Operator salah memasukkan jarum mesin <i>linking</i> ke sambungan	Jarum <i>linking</i> dan lubang pakaian tidak terlihat jelas	90	Memberikan pencahayaan yang baik sesuai dengan pekerjaan yang operator lakukan
Linking	Proses <i>linking</i> yang tidak lurus	Space tempat kerja yang tidak luas	210	Memindahka n stasiun kerja <i>linking</i> ke tempat yang lebih luas dan pencahayaan lebih baik
Obras	Setting mesin obras yang tidak benar	Operator tergesa-gesa	168	Lakukan penyetelan mesin obras sebelum dimulai proses pengobrasan setiap harinya. Selain itu supervisor juga perlu melakukan pemeriksaan ketepatan penyetelan.
Obras	Bahan sambungan tertarik	Operator merasa yakin <i>setting</i> sudah benar	84	
Obras	Bahan sambungan tertarik	Ingin memenuhi target harian	245	
Obras	Proses obras yang tidak lurus	Benang tertarik	105	Supervisor mengingatka n tingkat tegangan benang dan melakukan pemeriksaan secara berkala dan pembuatan visual display.
Obras	Proses obras yang tidak lurus	Operator tergesa-gesa	72	
Obras	Proses obras yang tidak lurus	Pemosisian kain tidak baik	45	
Som sontek	Proses pengguntingan benang sisa yang salah	Warna benang sisa dan pakaian serupa	168	Memberikan pencahayaan yang baik agar benang dapat terlihat dengan baik
Som Sontek	Operator sulit dalam membuang benang sisa	Alat yang digunakan operator sudah tidak layak pakai	180	Memberikan alat som sontek baru
Som sontek	Sulit melihat adanya benang keluar apabila warna benang dan pakaian serupa	Pencahayaan di ruangan som sontek tidak baik	216	Memberikan pencahayaan yang baik agar benang dapat terlihat dengan baik

Proses	Mode Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial dari Mode Kegagalan	RP N	Usulan Tindakan Perbaikan
Lainnya	Terkena benda tajam di sekitar pakaian	Gunting berada di dekat pakaian	192	Memberikan tempat khusus di sekitar stasiun kerja yang mudah dijangkau namun tidak merusak produk

Tabel 4. FMEA proses II

Proses	Mode Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial dari Mode Kegagalan	RPN	Usulan Tindakan Perbaikan
Steam	Pemosisian pola rangka tidak benar	Memenuhi target harian	54	Pemberian insentif apabila dalam seminggu produk cacat hasil <i>steam</i> berkurang dari rata-rata produk cacat hasil <i>steam</i> bulan sebelumnya
Steam	Pemosisian pola rangka tidak benar	Sulit dalam memosisikan pola rangka untuk dimasukkan ke dalam baju	108	Memberikan alat bantu untuk memasukkan pakaian ke dalam rangka kayu
Steam	Tidak melihat kembali <i>size pack</i> yang diinginkan	Size pack tidak ada di dekat operator	196	Menempelkan <i>size pack</i> yang akan di proses pada hari tersebut
Steam	Tekanan pada <i>steam generator</i> yang tidak tepat	Tidak ada alat penunjuk tekanan pada <i>steam generator</i>	336	Memberikan display tekanan agar suhu dan waktu yang digunakan selalu tepat
Steam	Pola rangka yang digunakan tidak benar	Pola rangka tertukar	288	Memisahkan pola rangka sesuai dengan produk yang dikerjakan
Steam	Pakaian tertarik	Memenuhi target harian	72	Pemberian insentif apabila dalam seminggu produk cacat hasil <i>steam</i> berkurang dari rata-rata produk cacat hasil <i>steam</i>

Tahap selanjutnya adalah tahap *improve*. Tahap *improve* adalah tahap pencarian solusi untuk mengatasi terjadinya cacat. Usulan yang diberikan dan diterapkan agar dapat meminimasi terjadinya cacat adalah :

Proses *Linking*

1. Montir *linking* melakukan penyetelan mesin *linking* sebelum proses produksi dimulai.
2. Mengingat konsumen dan melakukan pengecekan pada benang yang diterima. Hal ini disebabkan benang berasal dari konsumen.

3. Supervisor selalu mengingatkan operator agar lebih berhati-hati ketika memotong benang. Hal ini disebabkan operator sering kali tergesa-gesa sehingga sambungan pakaian yang sedang diproses ikut terpotong.
4. Memberikan pencahayaan yang baik pada stasiun *linking* dengan menambahkan lampu berwarna putih pada setiap meja.
5. Memindahkan stasiun kerja *linking* ke tempat yang lebih luas dan pencahayaan lebih baik

Proses Obras

1. Lakukan penyetelan mesin obras sebelum dimulai proses pengobrasan setiap harinya. Selain itu supervisor juga perlu melakukan pemeriksaan ketepatan penyetelan.
2. Supervisor mengingatkan tingkat tegangan benang dan melakukan pemeriksaan secara berkala. Selain itu dibuat pula *visual display* dengan latar berwarna putih dan tulisan berwarna biru yang memuat cara penyetelan dan tingkat tegangan benang. Dipilih latar berwarna putih karena dinding berwarna hijau, sedangkan warna tulisan berwarna biru mengandung arti pemberian informasi.

Proses Som Sontek

1. Memberikan alat som sontek yang baru.
2. Memberikan pencahayaan yang baik agar benang dapat terlihat dengan baik dengan menambahkan lampu berwarna putih.

Proses *Steam*

1. Memberikan indikator tekanan agar tekanan dan waktu yang digunakan selalu tepat.
2. Memisahkan pola rangka sesuai produk yang dikerjakan.
3. Menempelkan *size pack* produksi.
4. Memberikan alat bantu untuk memasukkan pakaian ke dalam rangka kayu.
5. Pemberian insentif pada operator steam.

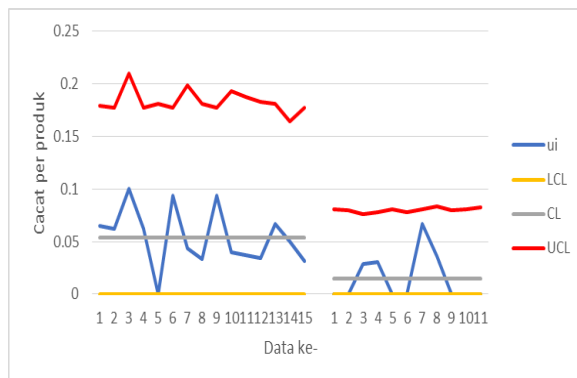
Tahapan terakhir dalam metodologi DMAIC adalah *control*. Pada tahap *control*, dilakukan pengumpulan data cacat dari produk 514 setelah dilakukan perbaikan. Implementasi perbaikan dilakukan dari tanggal 8 Mei 2017

sampai dengan 2 Juni 2017. Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 5. Banyaknya produk yang diperiksa pada proses I dan II berturut-turut adalah 340 dan 331. Selanjutnya, pada tahap ini dibuat peta kendali u untuk proses I dan II dan dilakukan perhitungan DPMO dan *sigma quality level*. Peta kendali untuk proses produksi dan proses steam ditunjukkan pada Gambar 12 dan 13.

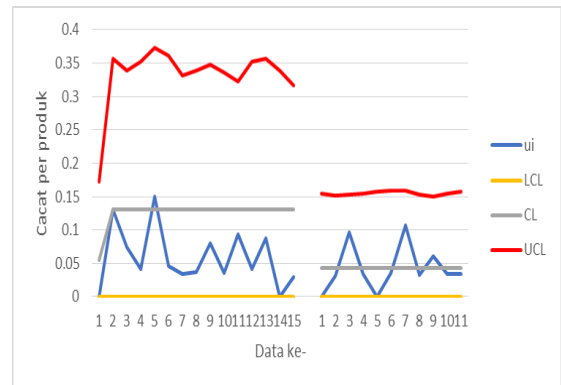
Tabel 5. Rekapitulasi cacat proses I dan II setelah perbaikan

Proses	Jenis cacat	Jumlah cacat sebelum perbaikan	Jumlah cacat setelah perbaikan
Proses I	Cacat sambungan	6	2
	Cacat tidak rapi	4	1
	Cacat gelombang	8	2
	Cacat benang	1	0
	Cacat lubang	5	0
Proses II	Cacat ukuran	11	2
	Cacat keriput	11	1

Berdasarkan Gambar 12 dan 13, tidak terdapat proses tidak terkendali. Hal ini ditunjukkan semua proses berada dalam rentang LCL dan UCL. Oleh karena itu performansi proses dapat diukur. Selain itu, Gambar 12 dan 13 menunjukkan nilai CL setelah perbaikan mengalami penurunan dibandingkan dengan nilai CL sebelum perbaikan. Hal ini berarti terjadi penurunan rata-rata jumlah cacat per produk setelah dilakukan perbaikan.



Gambar 12. Peta kendali u proses I produk 514 sebelum (kiri) dan setelah perbaikan (kanan)



Gambar 13. Peta kendali u proses II produk 514 sebelum (kiri) dan setelah perbaikan (kanan)

Perbandingan nilai DPMO dan *sigma quality level* sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi nilai DPMO dan *sigma quality level* sebelum dan sesudah perbaikan

	Proses I (Linking – Obras – Som Sontek)		Proses II (Steam)	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
DPMO	10.786,52	2.941,76	27.341,42	1.812,69
<i>sigma quality level</i>	3,79	4,25	3,43	4,41

Berdasarkan Tabel 6, nilai DPMO sebelum perbaikan berhasil diturunkan, yang artinya setelah dilakukan perbaikan, cacat yang terjadi dari satu juta kesempatan menjadi lebih sedikit. Turunnya nilai DPMO mengakibatkan *sigma quality level* mengalami peningkatan.

Dengan berkurangan cacat (*defect*) diharapkan terjadi penurunan proporsi produk gagal (*proporsi defective*). Berdasarkan data yang dimiliki, proporsi produk cacat sebelum dilakukan perbaikan pada proses I dan II berturut-turut sebesar 4,94% dan 4,99%. Setelah dilakukan perbaikan proporsi produk gagal pada proses I dan II berturut-turut menjadi 1,47% dan 0,91%. Hal ini menunjukkan penurunan *defect* juga diikuti dengan penurunan *defective*. Walaupun demikian target berupa *sigma quality level* sebesar 6 belum tercapai. Oleh karena itu perbaikan mutu tetap perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya.

Kesimpulan

Metoda Six Sigma DMAIC merupakan salah satu metode peningkatan mutu yang cukup handal menurunkan cacat pada industri termasuk industri pakaian jadi. Seperti pada

CV JRM ini, setelah dilakukan perbaikan mutu dengan menggunakan Six Sigma DMAIC, nilai DPMO mengalami penurunan dari 10,786,52 (proses I) dan 27.341,42 (proses II) menjadi 2.941,76 (proses I) dan 1.812,69 (proses II). Nilai *sigma quality level* meningkat dari 3,79 (proses I) dan 3,43 (proses II) menjadi 4,25 (proses I) dan 4,41 (proses II). Dengan proses yang berkelanjutan, diharapkan jumlah cacat akan semakin kecil.

Daftar Pustaka

- Fransiscus, H., Juwono, C. P., & Astari, I. S. (2014). Implementasi Metode Six Sigma DMAIC untuk Mengurangi Paint Bucket Cacat di PT X. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, Vol. 3(2), 53-64.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma: Terintegrasi dengan ISO 9001:200, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Jahanshahi, A. A., Gashti, M. A., Mirdamadi, S. A., Nawaser, K., & Khaksar, S. M. (2011). Study the Effects of Customer Service and Product Quality on Customer Satisfaction and Loyalty. *International Journal of Humanities and Social Science*, Vol. 1(7), 253-260.
- Montgomery, D. C. (2013). *Introduction to Statistical Quality Control*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Montgomery, D. C., & Woodal, W. H. (2008). An Overview of Six Sigma. *International Statistical Review*, Vol. 76(3), 329-346.
- Pyzdek, T. (2003). *The Six Sigma Handbook Revised and Expanded*. New York: McGraw-Hill.